

PAT-NO: JP404301245A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04301245 A
TITLE: MAGNETO-OPTICAL RECORDING AND REPRODUCING OPTICAL HEAD
PUBN-DATE: October 23, 1992
INVENTOR-INFORMATION:
NAME
NISHIKAWA, KOICHIRO
ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
CANON INC N/A
APPL-NO: JP03087256
APPL-DATE: March 28, 1991
INT-CL (IPC): G11B011/10, G11B007/135
US-CL-CURRENT: 369/FOR.116
ABSTRACT:

PURPOSE: To realize high-density information recording, and further, to efficiently utilize flux of light from a light source part by making the major axis direction of a light spot on a magneto-optical disk the desired direction in a magneto-optical recording and reproducing optical head to generate two fluxes of light by using a uniaxial crystal.

CONSTITUTION: A half-wave plate 3 to rotate the polarization direction of the flux of light emitted from the light source part, and a flux of light separating element to separate the flux of light emitted from the half-wave plate into two parts are provided, and the flux of light separating element contains the prism 4a of the uniaxial crystal, and separates incident flux of light into two linearly polarized fluxes of light 100a, 100b of the polarization directions intersecting each other at right angles by the ratio of quantity of light depending on their polarization directions. These two fluxes of light are allowed to pass through a shaping prism 12, and the polarization direction of the flux of light emitted from the light source part, the arrangement directions of two fluxes of light emitted from the above-mentioned flux of light separating element and a shaped direction by the above-mentioned shaping prism 12 are made to correspond to one another.

COPYRIGHT: (C)1992, JPO&Japio

特開平4-301245

(43) 公開日 平成4年(1992)10月23日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 11/10	Z	9075-5D		
7/135	Z	8947-5D		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-87256

(22) 出願日 平成3年(1991)3月28日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 西川 幸一郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

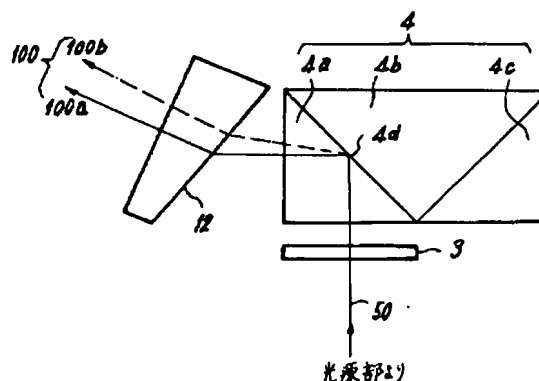
(74) 代理人 弁理士 山下 穰平

(54) 【発明の名称】 光磁気記録再生用光ヘッド

(57) 【要約】

【目的】 一軸性結晶を用いて2光束を発生させる光磁気記録再生用光ヘッドにおいて、光磁気ディスク上の光スポットの長軸方向を所望の方向となし高密度情報記録を可能ならしめ、更に光源部からの光束を効率的に利用する。

【構成】 光源部から発せられた光束の偏光方向を回転させる1/2波長板3と、該1/2波長板から出射する光束を2つに分離する光束分離素子とを有し、該光束分離素子は一軸性結晶のプリズム4aを含み入射光束をその偏光方向に依存する光量比で互いに直交する偏向方向の2つの直線偏光光束100a、100bに分離する。この2つの光束をして整形プリズム12を通過させ、光源部から発せられる光束の偏光方向と前記光束分離素子から出射する2光束の並び方向と前記整形プリズム12による整形方向とを対応させる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 直線偏光光束を発する光源部と、該光源部から発せられた偏光光束の偏光方向を回転させる偏光方向回転素子と、該偏光方向回転素子から出射する偏光光束を2つに分離する光束分離素子と、該光束分離素子から出射する2つの光束を光磁気記録媒体上にスポット集光させる集光手段とを有し、上記光束分離素子は一軸性結晶を含み入射光束をその偏光方向に依存する光量比で互いに直交する偏光方向の2つの直線偏光光束に分離するものであることを特徴とする、光磁気記録再生用光ヘッド。

【請求項2】 前記光束分離素子と前記集光手段との間に光束断面形状整形手段が配置されており、前記光源部から発せられる光束の偏光方向と前記光束分離素子から出射する2光束の並び方向と前記光束断面形状整形手段による整形方向とが対応している、請求項1に記載の光磁気記録再生用光ヘッド。

【請求項3】 前記光源部が半導体レーザである、請求項1に記載の光磁気記録再生用光ヘッド。

【請求項4】 前記偏光方向回転素子が1/2波長板である、請求項1に記載の光磁気記録再生用光ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は光磁気情報記録再生装置用の光ヘッドの光学構成に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、磁界変調によるオーバーライトと同時に、記録された信号のペリファイを行う光磁気記録再生装置の光ヘッドの光学系として、図5に示される様なものが提案されている。尚、ここで、一軸性結晶の直角プリズム4a、4b及びガラスの直角プリズム4cからなる結晶結合プリズム4の1つの接合面4dに平行な上下方向をs方向とし、該s方向に直交し且つ光束進行方向とも直交する方向をp方向と定義する。

【0003】 1は半導体レーザであり、該レーザはp方向に対して角度 α だけ傾いた偏光方向をもつ直線偏光が発せられる様に配置されている。半導体レーザ1からの発散光束はコリメートレンズ2で平行光束50とされ、直角プリズム4aの1つの端面から入射せしめられる。ここで、一軸性結晶の直角プリズム4aの光学（結晶）軸はp方向（光束50に関して）とされている。従って、平行光束50は、図6に示される様に、接合面4dでの反射前後で、p成分が異常光屈折率 n_s と常光屈折率 n_o とを順に感じ、s成分が常光屈折率 n_o のみを感じ、結果として、光束50はその偏光方向が互いに直交し且つ相対的に水平面内で角度をなして反射し、2つの直線偏光光束100a、100b（これらをまとめて100とする）に分離されて出射する。このとき、半導体レーザ1の偏光方向が有する角度 α により、p成分とs成分との強度比 $\tan^2 \alpha$ が決定される。光束100は

2

ミラー5及び対物レンズ6を経て光磁気ディスク7の同一トラック8上に微小スポットSP1及びSP2として結像される。光磁気ディスク7の回転がSP2からSP1へと向かう方向（矢印方向）であるとする、オーバーライト時にSP2がライトパワーでSP1がリードパワーになる様に角度 α が決められている。オーバーライト時には、磁界可変マグネット9で記録信号に従って磁界が変調され、SP2のところで記録がなされ、同時に後続スポットSP1のところで記録信号が読取られペリファイ信号が得られる。単純再生時には、半導体レーザの出力調整によりSP2がリードパワーとされSP1が実質的に何の効果も及ぼさない極微小なパワーとされ、先行スポットSP2により通常の再生動作が行われる。

【0004】 そして、光磁気ディスク7で反射した光150は、往路とほぼ逆の光路を経て、結晶結合プリズム4へと導かれる。一軸性結晶のプリズム4bの光学軸はp方向及びs方向に対し45度傾いた方向とされている。従って、プリズム4bに接合面4dから入射した2つの光は、それぞれ正負45度回転した方向で常光屈折率 n_o 及び異常光屈折率 n_s を感じ、プリズム4cから、光束150aは光束200a、200bに分離され且つ光束150bは光束200c、200dに分離されて、出射する。これら出射光束は、結像レンズ10を経て受光素子11へと入射する。該受光素子は4つの受光部11a、11b、11c、11dからなり、これらにそれぞれ上記光束200a、200b、200c、200dが入射する。受光部11a～11dからの出力を用いてサーボ信号及びRF信号が得られる。例えば、オーバーライト時には（11aの出力－11bの出力）によりペリファイ用のRF信号としての光磁気信号が得られ、単純再生時には（11cの出力－11dの出力）よりRF信号としての光磁気信号が得られる。

【0005】 しかし、ここで往路光学系に注目すると、直角プリズム4a、4bが例えば水晶の場合、光束100a、100bのなす角は約0.5度ほどにもなり、このまま対物レンズ6に導くと、結像性能を損なうことがある。そこで、従来例においては、図7に示される様に、光束断面形状整形プリズム12を2光束100a、100bの並び方向に拡大する様に配置することが提案されている。ここで、光束断面形状の整形比をMとすると、対物レンズ6へ向かう光束のなす角は $1/M$ となり、良好な結像性能を確保できる様になる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、以上の様な従来例においては、例えば、結晶結合プリズム4の接合面4dが偏光特性を有しない場合、スポットSP2とスポットSP1との強度比が7:1であるとする、 $\tan^2 \alpha$ が $1/7$ となり、 $\alpha=20.7$ 度となる。ところで、整形プリズムを使用しない場合には、2つのスポットSP1、SP2の形状は、半導体レーザ1から発せら

れる光束のファーフールドが回転対称でないため、楕円形状である。従って、2つのスポットを光磁気ディスク7の同一情報トラック8上に位置させると、楕円形状の長軸方向が情報トラックの延在方向もしくはそれと直交する方向に対して20.7度の角度を持つことになる。これは、トラック延在方向に高密度に情報を記録することの妨げとなり、好ましくない。光束断面形状整形を行う場合においても、完全な整形に基づく完全な円形スポットでない限り、この不都合は残る。更に、半導体レーザ1からの光束のファーフールドの狭い方向は、光束断面形状整形の拡大方向と20.7度の角度を有することとなる。従って、半導体レーザ1からの出射光束のファーフールドの狭い方向と光束断面形状整形の拡大方向とが一致しないことにより、半導体レーザ1からの光を効率的に使用できないという不都合もある。

【0007】そこで、本発明は、以上の様な従来技術に鑑み、一軸性結晶を用いて2光束を発生させる光磁気記録再生用光ヘッドにおいて、光磁気記録媒体上での光スポットの長軸方向を所望の方向となし、高密度情報記録を可能ならしめることを目的とするものである。更に、本発明は、光源部からの非円形断面形状の光束を効率的に利用できる光ヘッドを提供することをも目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、上記の課題を解決するものとして、直線偏光光束を発する光源部と、該光源部から発せられた偏光光束の偏光方向を回転させる偏光方向回転素子と、該偏光方向回転素子から出射する偏光光束を2つに分離する光束分離素子と、該光束分離素子から出射する2つの光束を光磁気記録媒体上にスポット集光させる集光手段とを有し、上記光束分離素子は一軸性結晶を含み入射光束をその偏光方向に依存する光量比で互いに直交する偏光方向の2つの直線偏光光束に分離するものであることを特徴とする、光磁気記録再生用光ヘッド、が提供される。

【0009】本発明においては、前記光束分離素子と前記集光手段との間に光束断面形状整形手段を配置し、前記光源部から発せられる光束の偏光方向と前記光束分離素子から出射する2光束の並び方向と前記光束断面形状整形手段による整形方向とが対応する様にすることができる。

【0010】また、本発明においては、前記光源部として半導体レーザを用いることができ、前記偏光方向回転素子として1/2波長板を用いることができる。

【0011】

【実施例】以下、図面を参照しながら本発明の実施例を説明する。尚、ここでは、往路光学系についてのみ説明する。

【0012】図1は本発明による光磁気記録再生用の光ヘッドの一実施例の光学系の構成の一部（往路光学系の

一部）を示す図である。図2は該光学系の一部を通過する光束の偏光状態の説明図であり、図3は光源部の説明図で（A）は構成図であり（B）は光強度分布を示す図である。

【0013】本実施例において、半導体レーザ1から発せられる光束をコリメートレンズ2で平行光束50とする。尚、半導体レーザ1から発せられる光束の偏光方向はP方向である。また、平行光束50の断面の強度分布は図3（A）、（B）に示される様にS方向が長軸方向でP方向が短軸方向の楕円形状である。光束50は、1/2波長板3を通過することにより、図2に示される様に偏光面を角度 α だけ回転せしめられ、L方向を偏光方向とする光束に変換される。ここで、1/2波長板3はその光学軸 ξ がP方向と角度 ϕ をなす様に配置されており、 $\alpha=2\phi$ が成り立つ。

【0014】1/2波長板3を通過した平行光束50は、図2に示される様に、プリズム4aとプリズム4bとの接合面4dでの反射前後で、p成分が異常光屈折率 n_e と常光屈折率 n_o とを順に感じ、s成分が常光屈折率 n_o のみを感じ、結果として、光束50はその偏光方向が互いに直交し且つ相対的に水平面内で角度をなして反射し、2つの直線偏光光束100a、100b（これらをまとめて100とする）に分離されて出射する。そして、これら2光束は光束断面形状整形プリズム12を通過する。ここで、2光束100a、100bの強度比は、p成分とs成分とのプリズム接合面4dでの強度反射率比を η とすると、 $\eta \cdot \tan^2 \alpha = \eta \cdot \tan^2 (2\phi)$ であらわされ、1/2波長板3の有する角度 ϕ により決定される。光束断面形状整形プリズム7は2光束100a、100bの並び方向に拡大する方向で配置され、この方向は図3（A）におけるP方向に対応している。そして、上記の様に、半導体レーザ1から発せられた光束のファーフールド即ち光束50の断面強度の分布の狭い方向はP方向に一致している。かくして、整形プリズム12は光束断面形状をP方向に拡大するとともに、2光束100a、100bのなす角度を圧縮しており、結像性能は良好である。

【0015】以上の様に、本実施例では、光磁気ディスク上に形成される2つの光スポットの長軸方向をトラック延在方向に直交する方向となすことができ、トラック延在方向に高密度に情報を記録することができる。更に、半導体レーザ1からの出射光束のファーフールドの狭い方向と光束断面形状整形の拡大方向とを一致させることにより、結像性能を向上させつつ半導体レーザ1からの光の効率的使用が可能となる。

【0016】図4は本発明による光磁気記録再生用の光ヘッドの他の実施例の光学系の構成の一部（往路光学系の一部）を示す図である。本図において、上記図1～図3における同様の部材には同一の符号が付されている。この実施例は、往路光学系において結晶結合プリズ

ムが透過型で使用される例である。一軸性結晶の直角プリズム4a'で常光屈折率 n_o を感じたs成分及び異常光屈折率 n_e を感じたp成分は、ガラスプリズム4b'との接合面4d'を透過後に両成分ともガラスの屈折率 n_g を感じる。従って、p成分及びs成分は、接合面4d'で異なる屈折角で屈折し、2つの直線偏光光束100a、100bに分離されて、プリズム4b'を出射する。そして、これら2光束は光束断面形状整形プリズム12を通過する。本実施例においても、上記図1～図3の実施例と同様な効果が得られる。

【0017】

【発明の効果】以上の様に、本発明の光磁気記録再生用光ヘッドによれば、一軸性結晶を含み入射光束をその偏光方向に依存する光量比で互いに直交する偏光方向の2つの直線偏光光束に分離する光束分離素子の前に、偏光方向回転素子を配置することにより、光磁気記録媒体上に形成される2つの光スポットの長軸方向をトラック延在方向または該方向に直交する方向となすことができ、高密度に情報を記録することが可能となる。

【0018】更に、本発明によれば、前記光束分離素子の後に光束断面形状整形手段を配置して光源部からの出射光束のファーフイルドの狭い方向と光束断面形状整形の拡大方向とを一致させることにより、結像性能を向上させつつ光源部からの光を効率的に使用することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光磁気記録再生用光ヘッドの光学系の構成の一部を示す図である。

【図2】図1の光学系の一部を通過する光束の偏光状態

の説明図である。

【図3】図1の光学系の光源部の説明図である。

【図4】本発明による光磁気記録再生用光ヘッドの光学系の構成の一部を示す図である。

【図5】従来の光磁気記録再生装置の光ヘッドの光学系の構成を示す図である。

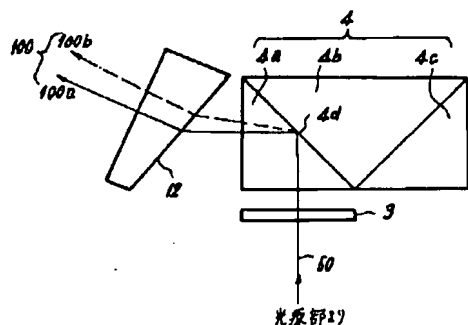
【図6】図5の光学系の一部を通過する光束の偏光状態の説明図である。

【図7】光束断面形状整形プリズムを用いた光磁気記録再生用光ヘッドの光学系の構成の一部を示す図である。

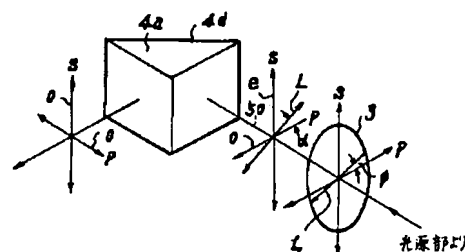
【符号の説明】

- 1 半導体レーザ
- 2 コリメートレンズ
- 3 $1/2$ 波長板
- 4 結晶結合プリズム
- 4a 一軸性結晶プリズム
- 4b 一軸性結晶プリズム
- 4c ガラスプリズム
- 4d 接合面
- 5 ミラー
- 6 対物レンズ
- 7 光磁気ディスク
- 8 情報トラック
- 9 磁界可変マグネット
- 10 結像レンズ
- 11 受光素子
- 11a～11d 受光部
- 12 光束断面形状整形プリズム

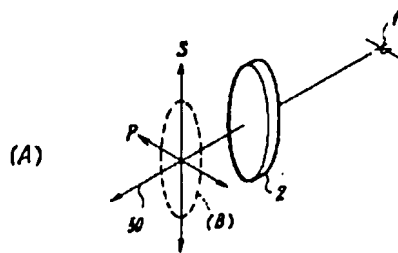
【図1】



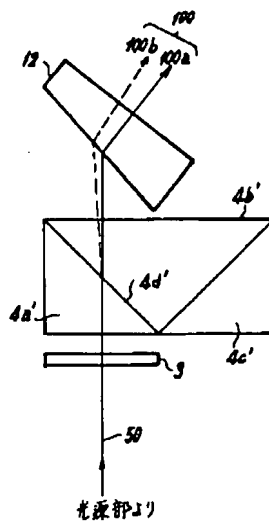
【図2】



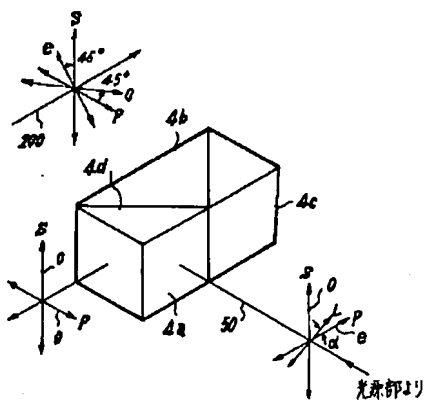
【図3】



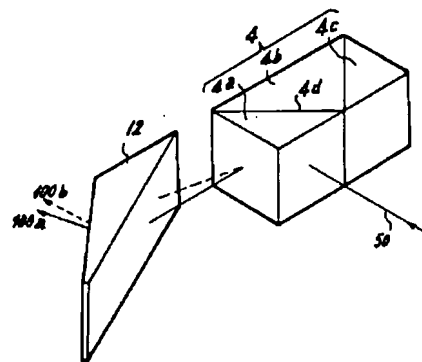
【図4】



【図6】



【図7】



【図5】

